

VIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XXIII Jornadas de Investigación XII Encuentro de Investigadores en Psicología  
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2016.

# **Interferencia proactiva y densidad nodal en la formación de clases de equivalencia.**

Sánchez, Federico José, Menendez, Joaquin, Avellaneda,  
Matías y Idesis, Sebastian.

Cita:

Sánchez, Federico José, Menendez, Joaquin, Avellaneda, Matías y Idesis, Sebastian (2016). *Interferencia proactiva y densidad nodal en la formación de clases de equivalencia. VIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIII Jornadas de Investigación XII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-044/504>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eATh/5Gx>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# INTERFERENCIA PROACTIVA Y DENSIDAD NODAL EN LA FORMACIÓN DE CLASES DE EQUIVALENCIA

Sánchez, Federico José; Menendez, Joaquin; Avellaneda, Matías; Idesis, Sebastian  
Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Argentina

---

## RESUMEN

Las estructuras de Comparación como Nodo y Muestra como Nodo han demostrado ser más efectivas en la emergencia de relaciones derivadas que la de Serie Lineal, habiendo resultados no concluyentes entre la efectividad de las dos primeras. Se manipuló la correspondencia interensayo entre los estímulos mediante el empleo de estructuras mixtas de entrenamiento. 42 sujetos fueron divididos en cuatro grupos. El primero recibió entrenamiento en clases de equivalencia de estímulos siguiendo una estructura de Muestra como Nodo (McN), el segundo siguiendo una estructura de Comparación como Nodo (CcN) muestra como nodo, y los dos últimos siguiendo una estructura mixta pero igualando la densidad del nodo central a la de los grupos anteriores. A los cuatro grupos se les enseñaron dos clases de cinco estímulos con una densidad nodal de dos. El rendimiento tanto durante el entrenamiento como durante la evaluación fue superior para los grupos de muestra como nodo y comparación como nodo respecto a los grupos simil serie lineal y mixto. Los resultados se discuten a la luz de las hipótesis basadas en el aprendizaje de discriminaciones condicionales y en el rol de la interferencia proactiva.

## Palabras clave

Clases de equivalencia, Densidad nodal, Interferencia Proactiva, Estructuras de entrenamiento

## ABSTRACT

### PROACTIVE INTERFERENCE AND NODAL DENSITY IN EQUIVALENCE CLASS FORMATION

The literature reports differences in performance when subjects tested for the emergence of derived relations after stimulus equivalences class training depending on which training structured is used. Comparison-as-node and sample-as-node structures have shown to be more effective in producing the emergence of derived relations than linear series, with inconclusive results about the effectiveness of the first two. Inter-trial correspondence was manipulated between the stimuli via the use of of mixed training structures. 42 subjects were divided in four groups. The first received equivalence-class training following a sample-as-note (SaN) structure, the second following a comparison-as-node (CaN) structure, and the other two following a mixed structure with the same nodal density of the central node as the first two. The four groups were taught two five-member equivalence classes with a nodal density of two. The performance was higher for the sample-as-node and the comparison-as-node compared to the other two, both during training and during the testing. Results are discussed in light of hypotheses based on conditional-discriminations learning and the role of proactive interference.

## Key words

Equivalence classes, Nodal density, Proactive interference, Training structures

Se ha argumentado que el paradigma de Clases de Equivalencia de Estímulos (CEE) provee las bases teóricas y experimentales para el estudio de procesos semánticos o simbólicos, incluido el lenguaje natural (Sidman, 1994).

Decimos que un conjunto de estímulos pertenecen a una clase de equivalencia de estímulos cuando, luego de entrenar ciertas relaciones condicionales entre ellos se comprueba que emergen otras relaciones que no han sido directamente entrenadas (Sidman, 1994). Tradicionalmente, este entrenamiento se ha llevado a cabo a través del procedimiento denominado emparejamiento arbitrario con la muestra (Sidman & Tailby, 1982), en el cual los sujetos son expuestos a un estímulo de muestra (por ejemplo, A1), y se les da la opción de elegir entre dos o más estímulos de comparación (por ejemplo, B1 y B2). De esta manera los sujetos aprenden la relación condicional A1-B1, y de la misma forma se les podría enseñar otras (por ejemplo, A2-B2, B1-C1 y B2-C2). Estos estímulos no comparten ningún tipo de relación física entre sí, por lo cual el estímulo que se utiliza para la comparación debe ser elegido ante determinado estímulo de muestra es completamente arbitrario y decidido de antemano por el experimentador. El sujeto debe aprender las relaciones condicionales mediante la exposición a repetidos ensayos de este procedimiento, durante los cuales sus elecciones son seguidas por mensajes de retroalimentación que indican si su elección fue correcta o no.

Luego de un entrenamiento que resulte en al menos dos conjuntos de tres estímulos cada uno (por ejemplo, A1-B1-C1 y A2-B2-C2), se utiliza una variación sin retroalimentación de este procedimiento para corroborar la emergencia de relaciones que no han sido directamente entrenadas, a saber, reflexividad, simetría, transitividad y una combinación de simetría y transitividad, también llamada relación de equivalencia. El resultado típico es que los humanos verbales demuestran la emergencia de estas relaciones, las cuales son denominadas relaciones derivadas o emergentes

Dentro del paradigma de Clases de Equivalencia de Estímulos, los estímulos nodales que median las relaciones de transitividad y equivalencia pueden tener varios unitarios relacionados con ellos durante el entrenamiento. Los unitarios son estímulos que, por medio del entrenamiento, están relacionados solo con un estímulo (Fields & Verhave, 1987).

La literatura reporta diferencias en el desempeño de los sujetos al evaluar la emergencia de relaciones derivadas luego un entrenamiento de clases de equivalencia de estímulos dependiendo de qué estructura de entrenamiento se utilice. Las estructuras de Comparación como Nodo (CcN) y Muestra como Nodo (McN) han demostrado ser más efectivas en la emergencia de relaciones derivadas que la de Serie Lineal (SL). Sin embargo, en clases mayores no se ha realizado un adecuado control sobre la densidad nodal de las diversas estructuras (Arntzen & Holth, 2000). Según estudios previos (Fields & Verhave, 1987) la densidad nodal podría facilitar o dificultar la adquisición. Dado que las estructuras de CcN y McN resultan en mejores desempeños en el aprendizaje, cabría esperar

que un aumento en la densidad nodal facilite la adquisición de las relaciones entrenadas y emergentes en una forma de entrenamiento similar a SL. Caso contrario, las diferencias en los resultados deberían deberse a otros factores.

Una posible explicación a las diferencias entre estructuras es que la principal dificultad durante la tarea de aprendizaje de las relaciones basales sea la inconsistencia de los estímulos en sus roles de muestra. Estudios con un paradigma de Delay Matching To Sample (DMTS) con una demora de cero segundos han postulado que la correspondencia interensayo de la muestra modularía el rendimiento de los sujetos (Adamson, Foster, & McEwan 2000; Moise 1976).

El objetivo de este trabajo es indagar la influencia de la correspondencia interensayo de los estímulos de muestra en la formación de clases de equivalencia mediante un procedimiento de emparejamiento con la muestra. Se pretendió, también, indagar si igualar la densidad del nodo central y el tamaño de la clase entre diferentes grupos, pero alterando la correspondencia interensayo entre los mismos, eliminaría las diferencias entre estructuras. La hipótesis que se maneja es que las estructuras con mayor variación de ensayos durante el entrenamiento (esto es, aquellas estructuras que tengan estímulos de muestra y comparación más variables) tendrán peores desempeños (menor cantidad de respuestas correctas) en la evaluación de emergencia de relaciones derivadas posterior.

## Materiales y métodos:

### 2.2 Participantes:

Los sujetos participaron de forma voluntaria. Todos fueron debidamente informados de los objetivos y características de la investigación. En el experimento participaron sujetos de ambos sexos de edades entre 18 y 40 años. 42 sujetos participaron en el experimento y fueron divididos en cuatro grupos al azar. MCN 10 (5 mujeres, 5 hombres) edad 21,7 (+-1,76), CCN 10 (9 mujeres, 1 hombre) edad 22,8 (+-3,48), Simil-SL 10 (7 mujeres, 3 hombres) edad 22,2 (+- 2.39) y Mixto McN-CcN 12 (8 mujeres, 4 hombres) (edad 27,41 (+-3,14)

### 2.3 Instalaciones y equipos:

Los estudios se efectuaron en una habitación con atenuación de sonidos e iluminación. Cada sujeto se sentó frente a una mesa en la que se encontraba una PC con un procesador Intel® Core (™) 2 Duo CPU E4700 2,6 GHz. Se utilizaron tareas computarizadas, programadas en lenguaje Python. Las instrucciones de las tareas se proveyeron mediante mensajes sucesivos que se presentaban en la pantalla de la PC, y de forma verbal antes de comenzar cada tarea.

### Tareas:

42 sujetos participaron en el experimento y fueron divididos en cuatro grupos al azar. El primer grupo recibió un entrenamiento siguiendo una estructura de McN, el segundo grupo recibió entrenamiento siguiendo una estructura de CcN, el tercer grupo recibió un entrenamiento siguiendo una estructura similar a Serie Lineal pero igualando la densidad del nodo central a la de los grupos anteriores (Simil-SL) y un cuarto grupo siguiendo una estructura mixta que combinó aspectos de McN y CcN (Mixto-McN-CcN). La densidad del nodo central y la distancia nodal se mantuvo constante entre los grupos basándose en lo propuesto por Fields y Verhave (1987). Esto se logró agregando dos estímulos unitarios al nodo central de cada clase.

### Entrenamiento en CEE:

Los estímulos utilizados fueron pseudo-palabras bisilábicas pronunciables, que no poseen similitud perceptual ni relación semántica

previa (Aguado Alonso, 2005).

En cada ensayo se presentaron sucesivamente: un estímulo de muestra (en el centro), y luego de clicar en el mismo, dos estímulos de comparación (en el sector inferior, a izquierda y derecha). Luego de esto los estímulos permanecían en pantalla hasta que el sujeto seleccionara un estímulo de comparación.

En la etapa de entrenamiento se entrenaron cuatro series por clases de relaciones arbitrarias entre pseudo-palabras. Durante esta etapa solamente, las respuestas del sujeto fueron sucedidas por mensajes de "ACIERTO" o "ERROR" escritas en el centro de la pantalla, de acuerdo a si su elección coincide con la relación arbitrariamente establecida por los investigadores. En el entrenamiento los ensayos fueron agrupados en cuatro bloques simples; en el caso de McN fueron AE, AB, AC y AD, en el caso de CcN fueron EA, BA, CA y DA, en el caso de Simil-SL estos fueron EA, AB, CA y AD, y en el caso de Mixto-McN-CcN estos fueron EA, AB, CA y AD. Estos cuatro bloques fueron seguidos por un quinto bloque combinado, que contenía ensayos de los cuatro tipos. Para evitar efectos del orden de presentación de los ensayos, éstos fueron contrabalanceados. En caso que el porcentaje de aciertos fuera inferior al 90%, el entrenamiento se reiniciaba automáticamente hasta tres veces consecutivas. En caso de que el sujeto no hubiera alcanzado el criterio de aprendizaje el experimento se daba por finalizado y los datos no fueron utilizados. El criterio de aprendizaje fue de 85% de aciertos o mayor en el bloque combinado final.

### Testeo de las relaciones emergentes:

En la etapa de test de las relaciones de equivalencia se evaluaron dos clases de cinco estímulos (A1-B1-C1-D1-E1, A2-B2-C2-D2-E2) mediante una tarea similar al entrenamiento, pero sin mensajes de realimentación de respuesta y sin muestra persistente (emparejamiento demorado con la muestra con demora 0). Se presentaron estímulos de muestra y comparación relacionados por los criterios de transitividad y simetría + transitividad combinadas (equivalencia); específicamente, E-B y B-E. El criterio de aprendizaje fue de 85% de aciertos o mayor en la evaluación.

## Resultados

### Entrenamiento:

Se encontró un efecto principal de grupo para la cantidad de aciertos en los bloques combinados ( $F(3,41) = 3.061, p < .05$ ) y cantidad de aciertos en el último bloque de entrenamiento ( $F(3,41) = 4.3, p < .01$ ). En la cantidad de aciertos en los bloques combinados puede observarse la diferencia sólo entre CcN y Mixto McN-CcN, teniendo CcN más cantidad de aciertos ( $p < .05$ ), no observándose diferencias con Simil-SL ( $p = .1$ ). En la cantidad de aciertos en el último bloque de entrenamiento, Mixto McN-CcN tuvo menos cantidad de aciertos que CcN ( $p < .01$ ) y se observó una diferencia marginal con McN ( $p = .06$ ), sin observarse diferencias con Simil-SL ( $p = .39$ ). Se encontró un efecto de grupo en la variable cantidad de bloques,  $X^2(3) = 9.16, p = .027$ . La cantidad de bloques de entrenamiento necesarios para pasar a la evaluación fue significativamente mayor para la estructura Mixta McN-CcN que para McN ( $Z = -2.21, p = .05$ ) y CcN ( $Z = -2.49, p = .025$ ). También requirió mayor cantidad de bloques que Simil-SL, aunque la diferencia no fue significativa ( $Z = -1.93, p = .093$ ).

### Test:

Se observó un efecto principal ( $F(3,38) = 6.25, p < .01$ ). En las pruebas post hoc pudo observarse que en Simil-SL el porcentaje de aciertos es menor que en CcN ( $p < .02$ ) pero no que McN ( $p = .59$ )

ni con Mixto McN-CcN ( $p = .78$ ). El entrenamiento Mixto McN-CcN, por otro lado, tuvo significativamente menor porcentaje de aciertos que CcN ( $p < .01$ ), pero no que McN ( $p = .12$ ).

#### Discusión:

##### Entrenamiento de las relaciones basales

Si tomamos la diferencia en la proporción de sujetos que alcanzaron el criterio de 85% de respuestas correctas en el entrenamiento, puede observarse que la proporción en McN y CcN es idéntico (100%). En Simil-SL, el 80% de los sujetos alcanzaron este criterio, mientras que en Mixto McN-CcN solo el 50% lo hizo.

Entre estos sujetos que alcanzaron el criterio de entrenamiento, puede observarse que los grupos McN y CcN requirieron una cantidad menor de bloques que el grupo Mixto McN-CcN para pasar a la fase de evaluación. En los resultados obtenidos se puede observar una clara deficiencia en el aprendizaje cuando se empleó la estructura Mixta McN-CcN. Si bien varios autores sostienen que la estructura CcN presenta una mayor dificultad para el aprendizaje debido a que deben aprenderse todas las discriminaciones condicionales (Saunders & Green, 1999; Arntzen, Grondahl, & Eilifsen, 2011) cuando analizamos la cantidad de discriminaciones aprendidas en cada estructura y los desempeños observados, no parecería que la cantidad de discriminaciones estuviera relacionada con una mayor dificultad, ya que no hubo diferencias entre McN y CcN aunque la cantidad de discriminaciones condicionales que deben aprenderse en la segunda es mucho mayor que la primera. Aún más, la cantidad de bloques necesarios fue significativamente menor para McN en comparación a Mixto McN-CcN, a pesar de presentar la misma cantidad de discriminaciones condicionales durante el entrenamiento. Si esta hipótesis fuese correcta, la cantidad de bloques necesarios para alcanzar el criterio durante el entrenamiento debería haber sido mayor en el grupo CcN.

Por otra parte, Fields y Verhave (1987) plantean que la densidad nodal de la clase podría afectar el desempeño, ya sea facilitando o dificultando el aprendizaje. A pesar de haber mantenido la densidad nodal constante entre las diferentes estructuras, aun así se observaron diferencias entre estas. Esto permitiría inferir que la diferencia en los desempeños reportados comparando clases mayores a tres estímulos, en el que no se haya controlado la densidad de las diferentes estructuras, no se debe a diferencias en la densidad nodal de las clases.

Un fenómeno que podría haber ejercido una influencia es el condicionamiento retrógrado entre los estímulos de muestra y comparación. Siegel y Domjan (1971) demostraron que la asociación retrógrada tiende a producir un retraso en la respuesta condicionada cuando el estímulo condicionado (en este caso la comparación) es usado luego en un entrenamiento con un condicionamiento "forward" (es decir, actuando como muestra). Esto sería congruente con los trabajos que proponen que el condicionamiento respondiente es el proceso que subyace a la formación de clases de equivalencia (Avellaneda et al., en prensa; Delgado & Hayes, 2014; Hayes, 1992; Tonneau, 2001).

Una fuente de interferencia posible en el aprendizaje, no necesariamente incompatible con el previamente mencionado, puede deberse a la correspondencia interensayo durante el entrenamiento. Adamson, Foster, y McEwan (2000) encontraron que el desempeño de los sujetos en un paradigma de DMTS con una demora de cero segundos empeoraba de un ensayo a otro si el estímulo de muestra era diferente al del ensayo anterior. A su vez Worsham (1975) y Roberts (1980) señalaron que la interferencia proactiva ocurriría también cuando la comparación incorrecta en el ensayo presente

había aparecido como muestra en el ensayo anterior. En el grupo Simil SL y Mixto McN-CcN, los roles de los estímulos (i.e., funcionar como muestra o como comparación) varían en el entrenamiento (a diferencia de lo que ocurre en McN y CcN, donde los estímulos se mantienen constantes en su función). En otras palabras, si un estímulo se desempeña como comparación en un ensayo y en el siguiente como muestra (o viceversa) la precisión de la respuesta disminuye, a diferencia de lo que ocurre cuando el estímulo de mantiene su función de muestra o comparación en ambos ensayos. Esto explicaría un mejor desempeño en el grupo CcN y McN, en el que las muestras o las comparaciones se mantienen fijas durante los ensayos.

##### Test de las relaciones derivadas

De los sujetos que alcanzaron el criterio de entrenamiento, todos alcanzaron el criterio de test en el grupo CcN. El 87,5% del grupo McN también alcanzó el criterio, en tanto el 30% del grupo Simil SL y el 33.3% del grupo Mixto McN-CcN lo hicieron (siendo el porcentaje de aciertos significativamente mayor en el grupo CcN que en los grupos Simil SL y Mixto McN-CcN).

Saunders y Green (1999) plantean que la diferencia en el desempeño de las diferentes estructuras durante la evaluación se debe a diferencias en la cantidad de discriminaciones condicionales aprendidas en el entrenamiento. Si analizamos los resultados desde esta hipótesis, podemos observar que en McN se aprendieron 21 relaciones condicionales, en CcN 45, en Simil-SL 25 y en Mixto McN-CcN 25. Como puede verse, en Simil-SL y Mixto McN-CcN se aprendieron en total más relaciones condicionales que en McN, y los resultados muestran claramente que esto no promovió un mejor desempeño (tanto para el entrenamiento de las CEE como para su posterior evaluación). Aún más, en el entrenamiento del grupo Mixto McN-CcN se presentan las discriminaciones condicionales E-B y B-E, que son las que luego fueron evaluadas en el test. Si esta hipótesis fuese correcta el aprendizaje de estas discriminaciones debería haber producido un mejor desempeño que las estructuras McN y Simil-SL, cosa que no sucedió.

La variabilidad en las funciones que cumplen los estímulos durante el entrenamiento podría ejercer un favorecimiento en el aprendizaje simplificando la formulación de reglas verbales durante el entrenamiento o fomentando reglas más "adecuadas" para ser extrapoladas al testeo de las relaciones derivadas.

La estructura CcN mantendría constante las comparaciones en todos los trials, facilitando la discriminación entre las comparaciones y el desarrollo de una estrategia verbal, dado que tras repetidos trials el sujeto aprende que estos estímulos no varían, enfocando su atención solo en la muestra. En cambio, en McN, si bien mantendría constante la muestras, los estímulos de muestra constantes estarían presentados aisladamente. A su vez, en estructuras en donde la función de los estímulos varía entre muestra y comparación dependiendo de cada ensayo el surgimiento de una regla sería aún más difícil, como es el caso de Serie Lineal o estructuras mixtas como las presentadas en este trabajo. Eso podría explicar porque las diferencias entre McN y CcN serían sensibles a la cantidad de estímulos por clase. Saunders y Green (1999) en su revisión argumentan que la estructura CcN presenta un mejor desempeño en clases grandes. Desde la perspectiva que mencionamos anteriormente, uno podría pensar que al aumentar la cantidad de estímulos que se mantienen constantes y simultáneos durante todos los trials, cosa que pasa en CcN, favorecería el surgimiento de reglas verbales. Futuras investigaciones deberían tener en cuenta controles que permitan regular el uso de estas estrategias para afirmar esta suposición.

Los factores facilitadores del aprendizaje durante el entrenamiento mencionados anteriormente no son necesariamente excluyentes. Es posible que varios (o todos) ejerzan un efecto cuando se entrenan clases de equivalencia. Un análisis más detallado permite ver que en CcN todos estos efectos facilitadores se encuentran presentes, a diferencia de lo que ocurre en el resto de las estructuras.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Adamson, C., Foster, T. M., & McEwan, J. S. (2000). Delayed matching to sample: the effects of sample-set size on human performance. *Behavioural processes*, 49(3), 149-161.
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Probability of stimulus equivalence as a function of class size vs. number of classes. *The Psychological Record*, 50, 79-104.
- Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2011). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and subsequent performance on tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60(3), 437-462.
- Avellaneda, M., Menéndez, J., Santillán, M., Sánchez, F., Idesis, S., Papagna, V., & Iorio, A. (en prensa). Equivalence class formation is influenced by stimulus contingency. *The Psychological Record*.
- Delgado, D., & Hayes, L. J. (2014). An integrative approach to learning processes: revisiting substitution of functions. *The Psychological Record*, 64, 625-637.
- Fields, L., & Verhave, T., (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*: 48, 317-332.
- Hayes, L. J. (1992). Equivalence as process. In S. C. Hayes, & L. J. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations* (pp. 97-108). Reno, NV: Context Press.
- Moise, S. L. (1976). Proactive effects of stimuli, delays, and response position during delayed matching from sample. *Animal Learning & Behavior*, 4(1), 37-40.
- Roberts, W. A. (1980). Distribution of trials and intertrial retention in delayed matching to sample with pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6(3), 217.
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117-137.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Author's Cooperative Inc. Publishers.
- Sidman, M. & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*: 37, 5-22.
- Siegel, S., & Domjan, M. (1971). Backward conditioning as an inhibitory procedure. *Learning and Motivation*, 2(1), 1-11.
- Tonneau, F. (2001). Equivalence relations: A critical analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 2, 1-33.
- Worsham, R. W. (1975). Temporal discrimination factors in the delayed matching-to-sample task in monkeys. *Animal Learning & Behavior*, 3(2), 93-97.